

Ecuaciones en Derivadas Parciales

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 20/05-/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo del Departamento Análisis Matemático: -20/-05/2019)

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CUR SO	SEMES TRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
	Ecuaciones en Derivadas Parciales			1	4,5	
PROFESOR			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS			
Juan Aurelio Montero Sánchez			Dirección: Dpto. Análisis Matemático, Facultad de Ciencias Correo electrónico: jmontero@ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Miércoles de 10-14 Jueves de 18-20 Consultar cambios en la pág. Web del departamento https://analisismatematico.ugr.es/pages/profesorado/juanaurelio			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Máster universitario en ingeniería de caminos, canales y puertos						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						



Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 20/05/2019 20:46:18 Página: 1 / 7
 +f0K4VaPEWmfe1nEILtkw35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Será útil haber cursado la asignatura de Análisis de Fourier.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)

Ecuaciones clásicas de la Física, métodos de resolución de problemas de valores iniciales, de contorno y de tipo mixto para ecuaciones elípticas, hiperbólicas y parabólicas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

Transversales

- Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas.
- Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.



ugr | Universidad
de Granada

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:46:18 Página: 2 / 7



+f0K4VaPEWmfe1nEILtkw35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Específicas

- Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguir las de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Resolver el problema de Cauchy para ecuaciones cuasilineales de primer orden.

- Clasificar (localmente) las ecuaciones semilineales de segundo orden.
- Conocer la regularidad de la solución que cabe esperar en cada caso.
- Aplicar adecuadamente los principios del máximo, tanto en la ecuación de Laplace



Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:46:18 Página: 3 / 7



+f0K4VaPEWmfe1nEILtkw35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

como en la ecuación del calor.

- Interpretar de forma física los resultados obtenidos en la asignatura.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1: *Introducción.*

Definición de EDP's y clasificación de las mismas.

EDP's provenientes de la Física

EDP's provenientes de la Matemática.

Tema 2: *Ecuaciones semilineales de primer orden.*

Curvas características

Teorema de existencia local de solución.

Construcción teórica de la solución.

Método para la construcción explícita de la solución.

Tema 3: *La ecuación de ondas.*

La ecuación de ondas en dimensión uno.

La ecuación de ondas en dimensiones superiores.



ugr | Universidad
de Granada

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:46:18 Página: 4 / 7



+f0K4VaPEWmfe1nEILtkw35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

El problema de Cauchy no homogéneo

Reflexión y energía para la ecuación de ondas

Problemas de tipo mixto.

Método de la energía para unicidad de problemas de tipo mixto.

Tema 4: *La ecuación del calor.*

Principio del máximo para la ecuación del calor.

El problema de Cauchy homogéneo en \mathbb{R}^N .

Problemas de tipo mixto

Tema 5: *Las ecuaciones de Laplace y Poisson.*

Funciones armónicas. Caracterización

Principio del máximo para las funciones armónicas.

Funciones de Green.

La ecuación de Poisson. El potencial newtoniano

Soluciones radiales

Problemas de tipo mixto.

BIBLIOGRAFÍA

Cañada, A. Series de Fourier y Aplicaciones. Ediciones Pirámide, Madrid, 2002.

Evans, L. C. : *Partial Differential Equations*, AMS, 2002.



ugr | Universidad
de Granada

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:46:18 Página: 5 / 7



+f0K4VaPEWmfe1nEILtkw35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

John, F. : *Partial Differential Equations*, Springer-Verlag, 1980

Peral, I. : Primer curso de Ecuaciones en derivadas parciales. Addison-Wesley, Wilmington, 1995.

Strauss W.A: Partial differential equations an introduction. New York: John Wiley and Sons, 2008

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de cada materia.

En concreto se pondrá en marcha un taller de problemas donde los alumnos de forma participativa podrán resolver y preguntar cualquier cuestión relacionada con los problemas propuestos a lo largo de la asignatura.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

70% Examen final
30% Realización de ejercicios en clase, Taller de problemas y pruebas escritas

INFORMACIÓN ADICIONAL

Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito a continuación. Para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias se usarán los siguientes criterios con la ponderación que se indica:

- Prueba final escrita: cuestiones teóricas y resolución de problemas (70% de la calificación final). Para aprobar la



ugr | Universidad
de Granada

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:46:18 Página: 6 / 7



+f0K4VaPEWmfe1nEILtkw35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- asignatura será imprescindible obtener una calificación en dicha prueba final de 4 puntos sobre 10.
- Talleres y seminarios (30% de la calificación final).

Evaluación final única (artículo 8 de la “Normativa de Evaluación” aprobada en Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013). Aquellos estudiantes que no puedan acogerse por diversos motivos al plan de evaluación anterior podrán someterse a un proceso de evaluación única final, solicitándolo al Director del Departamento de Análisis Matemático durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. Dicha evaluación consistirá en un solo acto académico el día de la convocatoria oficial de examen para la asignatura con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.

Convocatoria Extraordinaria.

Examen teórico-práctico en el que se valorará la adquisición de la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente (calificación 100%).

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>

Para que conste a los efectos oportunos, el Departamento de Análisis Matemático, en sesión ordinaria del Consejo de Departamento celebrada el día 20 de mayo de 2019, aprobó la presente guía docente.

Fecha, firma y sello

Fdo: El Secretario



Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 20/05/2019 20:46:18 Página: 7 / 7



+f0K4VaPEWmfe1nEILtkw35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.